

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DE19600066

inventors BARSKE HEIKO DIPL PHYS DR (DE)

patent title Ball spinning top for us y

assignees

Issue date 07/10/97

serial number

maint status

int'l class G09B23/06 ; A63H11/14 ; A63H29/22 ; A63H29/20

us class

field of search

abstract

The ball (2) has a spinning top arrangement located inside it which has a rotor (8) with a stationary axis of rotation. The centre of gravity of the spinning top coincides with the centre of ball. The rotor is driven by an electric motor (10). An energy supply (18) and the motor are both enclosed inside the ball. The ball can be transparent and the motor maybe powered by a solar cell. The rotor is situated inside an evacuated chamber. When the rolling axis coincides with the rotory axis of the rotor it rolls with lower rolling resistance than a normal ball and is very direction stable. If the two axes are normal to each other, the ball will seem to refuse to roll. Other effects are produced when the axes are differently orientated.

us references

related us apps

foreign app data

foreign references

other references

attorney

examiner

## Description

Die Erfindung betrifft eine Kugel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Kreisel gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Es gibt seit vielen Jahren insbesondere als Spielzeug verwendbare Kreisel. Eine bevorzugte Ausführungsform weist einen Kreisring auf, in dem ein Rotor gelagert ist, dessen Welle mit einem Loch zum Einführen einer Aufzugsschnur versehen ist. An dem Außenumfang des Kreisrings ist ein weiterer, im Durchmesser geringfügig größerer Kreisring angebracht, der den Außenumfang des Rotors schützt. Mit einem solchen Kreisel, an dessen den Rotor lagernden Kreisring ein Zapfen zum Aufsetzen des Kreisels auf eine Spitze, eine Schnur oder ähnliches angebracht ist, lässt sich, wenn der Rotor mit Hilfe der Aufzugsschnur in Rotation versetzt ist, die Periodenbewegung studieren, mit der ein solcher Kreisel auf Drehmomente reagiert, deren Achse nicht mit seiner Drehachse zusammenfällt. Von Nachteil ist, dass die Art der durchführbaren Versuche und wegen der Reibungsbehaftung des Rotors auch deren Anzahl begrenzt ist. Zusätzlich muss sehr sorgfältig experimentiert werden, da der Rotor nicht beschädigt werden darf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gegenstand zu schaffen, mit dem die Eigenarten eines Kreisels in vielfältiger und für einen Experimentator überraschenderweise genutzt werden können.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelsst.

Die erfindungsgemäßse Kugel hat, nachdem der in ihr enthaltene Rotor in ausreichend rasche Drehung versetzt ist, folgendes Verhalten:

- Sie bleibt in jeder Lage auf einer ebenen Unterlage liegen, da der Kreisel wegen der Lage seines Schwerpunktes genau über dem Auflagepunkt der Kugel drehmomentfrei ist.
- Ihr Rollverhalten ist richtungsabhängig. Stimmt die Rollachse mit der Drehachse des Rotors überein, so rollt sie mit geringem Rollwiderstand wie eine normale Kugel, jedoch sehr richtungsstabil. Steht die gewünschte Rollachse senkrecht auf der Drehachse des Rotors, so "weigert sich die Kugel zu rollen". Bei Zwischenlagen von Rollachse und Drehachse kommt es zu interessanten Phänomenen, die ein eigenartiges Verhalten der Kugel beim Abrollen von einer schießen Ebene bewirken.
- Nimmt man die Kugel in die Hand und will sie drehen, so entfaltet sie je nach gewünschter Drehrichtung ein Eigenleben, indem sie sich selbst innerhalb der Hand in eine andere Richtung drehen will.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 2 wird erreicht, dass die Experimentierzeit verlängert wird und dass Wechselwirkungen zwischen Kugel und Unterlage infolge von auf die Rotorlagerung wirkender Reibung weitgehend unterdrückt werden. Als Antriebsmotoren können mit Freilauf arbeitende Federmotoren, Gummimotoren usw. verwendet werden.

Vorteilhaft ist es, gemäß Anspruch 3 einen Elektromotor zu verwenden, da sich dessen Drehzahl konstant halten lässt und sich besonders lange Experimentierzeiten ergeben.

Wenn die Kugel undurchsichtig ist, ist ihr Verhalten besonders überraschend. Wenn sie gemäß Anspruch 4 durchsichtig ist, kann zum Antrieb des Elektromotors vorteilhafterweise eine Solarzelle verwendet werden, so dass kein Auswechseln einer Batterie, Nachladen eines Akkus usw. erforderlich ist.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 5 wird eine erhebliche Verminderung der für die Aufrechterhaltung der Drehung des Rotors erforderlichen Energie erzielt.

Der gemäß Anspruch 6 vorgesehene Schalter beeinträchtigt in keiner Weise die Experimentiermöglichkeiten, da er in die Kugeloberfläche integriert ist.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 7 wird erreicht, dass ähnliche Experimente, wie sie mit einem herkömmlichen Kreisel möglich sind, auch mit der erfindungsgemäßen Kugel möglich sind, da das aus der Kugeloberfläche vorstehende Zapfenende bei einem Kippen der Kugel um das Zapfenende ein von der Schwerkraft auf den Kreisel ausgeübtes Moment hervorruft.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 8 können Experimente durchgeführt werden, bei denen die Kugel mit stabiler Rotationsachse auf einer in die Nut eingreifenden Schnur abrollt.

Mit den Merkmalen des Anspruchs 9 ist eine kostengünstig herstellbare und vielseitig verwendbare Kugel geschaffen.

Der Anspruch 10 ist auf einen erfindungsgemäßen Kreisel gerichtet, mit dem sowohl eigenständig als auch nach dessen Einbau in eine Kugel experimentiert werden kann. Die eigenständigen Experimente leiden nicht darunter, dass, wie bei herkömmlichen Kreiseln, der Rotor ständig an Rotationsenergie verliert.

Der Anspruch 11 kennzeichnet eine besonders einfache Ausführungsform

des erfindungsgemSsen Kreisels.

Insgesamt wird mit der Erfindung ein ausserordentlich vielfl<sup>tig</sup> verwendbares, lehrreiches und unterhaltsames GerSt geschaffen, das von hochwertigster Ausf<sup>Y</sup>hrungsform, beispielsweise aus Edelstahl oder mit verchromten MetallflSchen, bis hin zu einfacher, kosteng<sup>Y</sup>nstiger Ausf<sup>Y</sup>hrungsform herstellbar ist und sich als Dekorationselement ebenso eignet wie als Spielzeug f<sup>Y</sup>r Erwachsene und Kinder.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausf<sup>Y</sup>hrungsbeispiels erl<sup>Y</sup>utert. In der beigef<sup>Y</sup>gten Zeichnung stellen schematisch dar:

Fig. 1 eine seitliche Schnittansicht einer erfindungsgemSsen Kugel,

Fig. 2 einen in die Kugel der Fig. 1 oder den darin enthaltenen Kreisel einschraubbaren Zapfen,

Fig. 3 eine Schnittansicht gemSss III-III in Fig. 1 und

Fig. 4 eine Schnittansicht gemSss IV-IV in Fig. 1.

GemSss den Figuren sind in einer Kugelschale bzw. hohlen Kugel 2 ein Tragteil 4 und ein Halterung 6 aufgenommen, die zusammen mit einem Rotor 8 einen Kreisel bilden.

Das Tragteil 4 ist ein Formteil, beispielsweise aus Kunststoff oder Aluminiumguss, welches eine zentrale Aussparung aufweist, in die ein nicht genauer dargestellter Elektromotor 10 mit einer Antriebswelle 12 eingesetzt ist. Mit der Antriebswelle 12 ist der Rotor 8 drehfest verbunden, der sich durch das Tragteil 4 hindurchstreckt. Der Rotor ist vorteilhafterweise als Drehteil aus schwerem Material derart hergestellt, dass er ein hohes TrSgheitsmoment hat und ausgewuchtet ist. Der Rotor 8 sitzt unter Passung auf einer Stufe der Welle 12, gegen die er mittels einer Mutter 14 gepresst wird.

Im dargestellten Beispiel ist die Antriebswelle 12 nach oben verl<sup>Y</sup>ngert und endet mit einem zentralen Sackloch, in das zur zus<sup>Y</sup>tzlichen F<sup>Y</sup>hrung bzw. Lagerung der Antriebswelle eine Stiftschraube 16 einragt, die in ein von einer weiteren Ausnehmung des Tragteils 4 ausgehendes Gewindeloch eingeschraubt ist.

In der weiteren Ausnehmung ist eine nicht genauer dargestellte Batterie 18 aufgenommen, die an ihrer Unterseite von einem nicht dargestellten Kontakt und an ihrer Oberseite von einem Deckel 20 kontaktiert wird, der von einer Feder 22 vorgespannt ist.

In einer dritten Ausnehmung des Tragteils 4 ist ein elektrischer Schalter 24 untergebracht, zu dessen Befestigung ein Schaltknopf 26 dient, der an einem an der Hohlkugel ausgebildeten weiteren Schaltknopf 28 anliegt.

Die elektrischen Verbindungen sind der Einfachheit halber nicht dargestellt. Zur Kontaktierung des Elektromotors 10 und der Batterie 18 sind in das Tragteil 4 vorteilhafterweise Kontakte integriert, die beim Einsetzen des Elektromotors bzw. der Batterie mit diesen in leitende Verbindung kommen. Die Stromleitung erfolgt über in das Tragteil integrierte elektrische Leitungen.

In der Ebene des Rotors weist das Tragteil 4 Ausnehmungen auf, die zur Befestigung des Tragrings 6, beispielsweise mittels Schrauben oder durch Verkleben, dienen.

In an der Kugel 2 und dem Tragteil 4 ausgebildete, miteinander fluchtende Gewindebohrungen 32 in Verlängerung der Drehachse des Rotors 8 ist ein Gewindezapfen 34 (in Fig. 2 in vergrößertem Maßstab dargestellt) einschraubar, der an seinem kugelförmigen Ende mit einem Schlitz und/oder eine teilkugeligen Ausnehmung 36 ausgebildet ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist die Kugel 2 aus zwei Schalenhälften 38 und 40 zusammengesetzt, die unter Verstärkung ineinandersteckbar sind. Es versteht sich, dass die Teilung der Kugel 2 in die beiden Schalenhälften auch in einer anderen Ebene als gem. Fig. 3 erfolgen kann.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist der Elektromotor 10 einem Hohlraum aufgenommen, der einerseits durch eine halbzylindrischen Wandabschnitt 42 des Tragteils 4 und andererseits durch einen entsprechenden halbzylindrischen Deckel 44 begrenzt ist, der mit dem Tragteil 4 verschraubt ist. Der Elektromotor 10 ist auf diese Weise sehr genau und sicher positionierbar.

Das Tragteil 4 bildet mit dem angebauten Elektromotor 10, dem daran befestigten Rotor 8, der Batterie 18 dem Schalter 24 und dem stabil mit dem Tragteil 4 verbundenen Tragring 6 einen vollständig vormontierbaren, für sich benutzbaren Kreisel, wobei eine Umfangsnut 46 des Tragrings 6 und/oder der eingeschraubte Zapfen 34 weitere Experimente ermöglichen.

Wie insbesondere aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich, sind die Außenkonturen des Tragteils 4 und des Tragrings 6 derart, dass sie sich an die Innenfläche der hohen Kugel 2 anschmiegen. Entsprechend ist die Kugel 2 innen mit nicht dargestellten Rippen versehen, so dass der

Kreisel in eine der Schalenhölfen 38 oder 40 definiert einsetzbar und nach Schliessen der Schalenhölfen zu der Kugel 2 in dieser unverrückbar aufgenommen ist.

Die gesamte Anordnung ist derart, dass der Schwerpunkt des Kreisels mit dem Mittelpunkt der Kugel zusammenfällt, wofür am Tragteil 4 erforderlichenfalls Zusatzgewichte angebracht werden. Zum Durchführen von Abrollexperimenten an einer Schnur ist die Kugel mit einer in der Ebene des Rotors 8 verlaufenden Umfangsnut 48 versehen. Der Zapfen 34 kann wahlweise in das Tragteil 4 oder die Kugel 2 eingeschraubt werden.

Es sind mannigfache Abwandlungen und Ergänzungen der geschilderten Ausführungsform möglich. Beispielsweise können an Stelle eines Gleichstrommotors durch Integration entsprechender Elektronik auch andere Elektromotoren mit weitgehend verlustlos einstellbarer Solldrehzahl verwendet werden. Die Batterie kann durch eine Solarzelle ggf. mit Pufferbatterie, ersetzt sein. Der Schalter kann ein Zeitglied enthalten, so dass der Kreisel nicht ausgeschaltet werden muss, sondern sich selbstständig abschaltet. Die Antriebswelle des Elektromotors muss nicht bis zu einem Gegenlager verlaufen sein sondern kann den Rotor frei tragen. Der Rotor des Kreisels kann innerhalb eines zusätzlichen, am Tragteil angebrachten Bauteils innerhalb eines luftdicht abgeschlossenen Raums, der evakuierbar ist, untergebracht sein. Auch kann das Innere der Kugel evakuierbar sein, wobei die Batterie dann vorzugsweise in einem von außerhalb der Kugel zugänglichen Batteriefach untergebracht ist oder besonders vorteilhaft mit einer Solarzelle gearbeitet wird. Die Kugeloberfläche kann mit einer graphischen Gestaltung mit Vorzugsrichtungen versehen sein, die ausgewählte Achsen des Kreisels von außen erkennbar macht und zu interessanten optischen Effekten führt. Der Kreisel muss nicht eine vormontierbare Einheit sein sondern kann lediglich durch einen in der Kugel gelagerten, drehantreibbaren Rotor gebildet sein. Die einzelnen Bauteile können weitgehend in die Kugel eingegossen sein. Ein wichtiger Gesichtspunkt bei allen Abwandlungen ist, dass das Verhalten der gesamten Kugel bzw. des Kreisels vorwiegend durch das Trägheitsmoment des Rotors bestimmt sein soll und weniger durch die Masse der anderen Teile.

## Claims

1. Kugel, insbesondere Spielzeugkugel, gekennzeichnet durch einen in der Kugel (2) mit der Drehachse seines Rotors (8) bezogen auf die Kugel ortsfest aufgenommenen Kreisel, dessen Schwerpunkt mit dem Mittelpunkt der Kugel zusammenfällt.
2. Kugel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (8) motorisch angetrieben ist.
3. Kugel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (8) von einem einschliesslich seiner Energieversorgung (18) innerhalb der Kugel angeordneten Elektromotor (10) angetrieben ist.
4. Kugel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (2) durchsichtig ist und für die Energieversorgung des Elektromotors (10) eine Solarzelle enthält.
5. Kugel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Rotor (8) innerhalb eines evakuierten Raumes befindet.
6. Kugel nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (2) einen normalerweise nicht über ihre Oberfläche herausragenden Schalter (24, 26, 28) zum Einschalten des Antriebsmotors (10) für den Rotor (8) aufweist.
7. Kugel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kugeloberfläche in Verlängerung der Drehachse des Rotors (8) ein Zapfen (34) zum Aufsetzen der Kugel (2) auf eine Spur, eine Schnur oder Ähnliches angebracht ist.
8. Kugel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (2) in einer senkrecht zur Drehachse des Rotors (8) verlaufenden Quatorebene eine umlaufende Nut (48) aufweist.
9. Hohlkugel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (2) zwei miteinander verbindbare Schalenhälften (38, 40) aufweist, in die der Kreisel (4, 6, 8, 10, 18) als vormontierte Einheit einbaubar ist.
10. Kreisel, insbesondere zum Einbau in eine Kugel, gekennzeichnet durch ein Tragteil (4), welches einen Rotor (8), einen diesen antreibenden Elektromotor (10), eine Energieversorgungseinheit (18) für den Elektromotor und einen Schalter (24) zum Inbetriebsetzen des

Elektromotors aufnimmt, und  
einen Tragring (6), welcher am Tragteil befestigt ist und den  
Aussenumfang des Rotors umgibt,  
wobei das Tragteil und der Tragring Sussere UmfSnge aufweisen, die in  
aufeinander senkrecht stehenden Ebenen angeordnet sind und in die  
InnenflSche einer Kugel (2) einbringbar sind, an der sie zumindest  
teilweise anliegen.

11. Kreisel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine  
Antriebswelle (12) des Elektromotors (10) die Lagerung fYr den Rotor  
(8) bildet.



